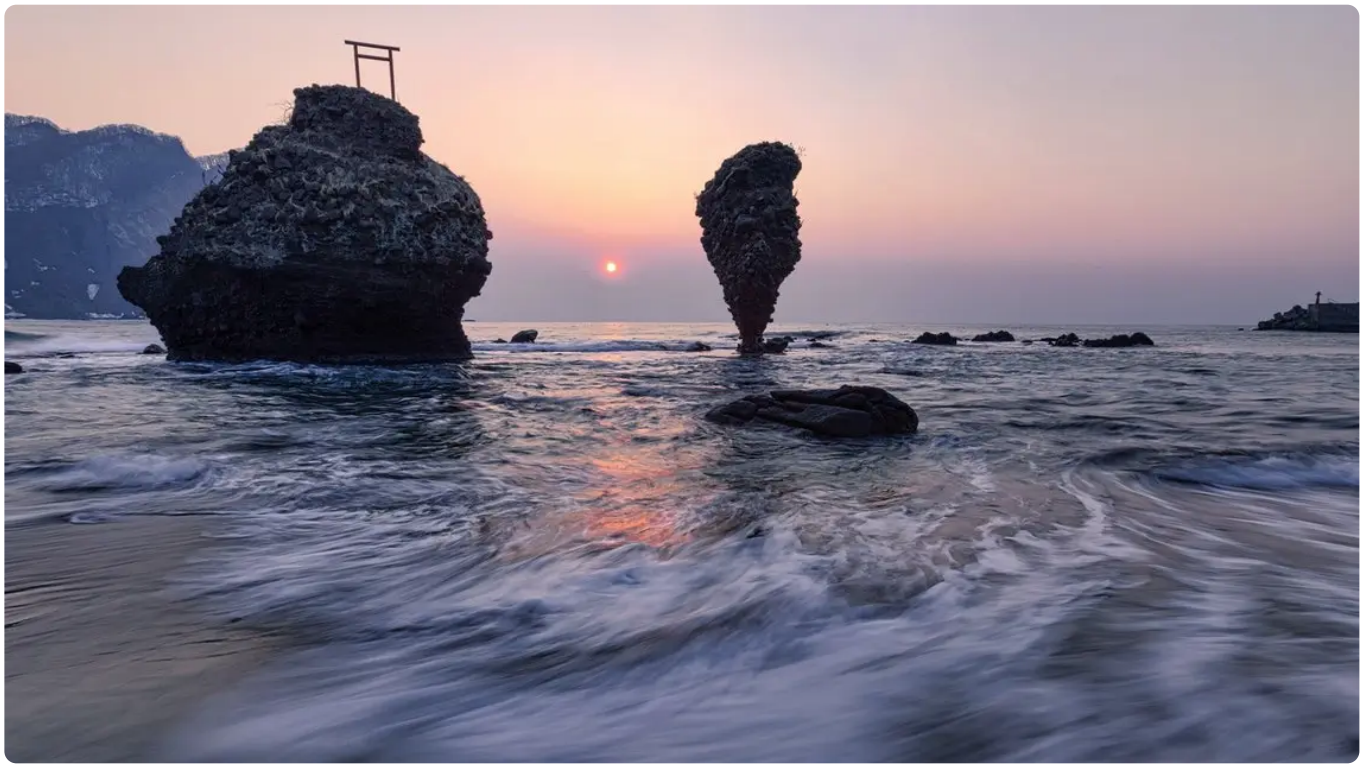
29 | 基准场景：一个案例，带你搞懂基准场景的关键要点

2021-12-23 高楼

《全链路压测实战30讲》 课程介绍 >



讲述：高楼

时长 24:38 大小 22.57M

你好，我是高楼。

学到这里，我们可以小小地庆祝一下了。因为在前面的 28 讲里，我已经把全链路压测所需要的前提条件全部都梳理了一遍。从这节课开始，我们就正式进入场景执行阶段了。

在我的 RESAR 性能工程理念中，我一直强调只有四种性能场景类型。分别是：基准场景、容量场景、稳定性场景和异常场景。这四种场景是递进的关系，每一类场景都是有清晰的目标的。这一节课，我们就是要先整体地了解一下这四种性能场景的目标，然后进行具体的演示。

一个场景设计的问题

在说每个场景的目标之前，我要先说一个问题，这是一个同行问我的。我觉得这是性能行业中非常典型的疑问，也是现在性能行业中经常有人做错的一个地方。

> 你好，我想请教一个关于 TPS 压测指标的问题。我们的生产环境，一个场景的系统 TPS 在高峰期达到了 4000/s，但是就持续了几秒，按小时统计最大也不到 30w 业务量。业务人员给我们的业务指标是 75w/h，那在实际压测的时候，如何兼顾两者的指标呢？如果全部按峰值 TPS 去跑一个小时，感觉太高了，不切实际。这种情况该如何评估压测呢？

我们可以来分析一下这几句话中的关键词：

1. 4000TPS 持续了几秒（这里我把问题中的 4000 直接当成业务级的事务来看了，因为他并没有描述清楚这个 4000 是哪一级的事务）；
2. 真实环境下，30w 笔业务每小时；
3. 业务部门给的需求是，系统可以支持每小时 75w 笔的业务量。

第 2、3 点的区别是，一个是真实的每小时业务量，另一个是新提的需求。因为新提的需求要高于真实的每小时业务量，所以我们就以这个更高的要求作为场景目标。

那这时我们容易出现的疑问是：如果每个小时的业务量增加了一倍多，生产峰值 TPS 会不会增加呢？这个问题，我们从上面的描述中还看不出来，所以也没办法判断。因为 75w/h 的需求如果平均算过来，每秒大约只有 208，这个值远远小于生产上真实达到过的峰值。

所以我们还是拿之前的 4000TPS 来要求 TPS 峰值，但是这里要记录一下，有需要的话再去和业务部门沟通。

那我们再整理一下需求就是：

1. 4000TPS：这是一个明确的需求。但是也要注意，这是真实的业务模型所要求的 TPS，这里会包括多少业务接口，我们还不清楚。
2. 75w/h：这也是一个明确的需求。但是，我们还不确定是否会因此导致峰值 TPS 的增加，既然不知道，那我们就先设计场景满足这个 75w/h 的容量需求。至于峰值 TPS，我们先按 4000TPS 来计算。

明确了这个需求之后，我们还不知道要设计什么样的场景来覆盖这个需求对不对？要想知道这点，我们先来看看每个场景的具体要求，再对应上述问题，看看如何设计可用的场景。

四类性能场景解析

基准场景

基准场景的目标是把每个接口都调优到最好的状态。这里我们要把每个接口都压测一遍，以便将基础的问题呈现出来。很显然，基准场景是不考虑真实的业务模型的，只是为了排除基础问题。

说明一下，这里提到的接口是原子类的接口，是业务流程中涉及到的一个个单独的接口。

容量场景

容量场景的目标是模拟真实的业务峰值。容量场景是性能项目中最重要的场景之一，要给出线上环境是否能满足需求的**明确的答案**。

在设计容量场景的压力过程时，要注意最核心的两点，那就是**场景的连续递增设计和业务模型。**

你也许会问，那容量场景的持续时间应该设置为多长呢？通常情况下，我们对容量场景的持续时间是不做特别限制的，具体的时间长度要根据实际的情况做出判断。比如说，场景 TPS 上升到最高点之后持续了几分钟，这时你看到 TPS 有下降的趋势，那就必然需要再多等一会，看一下性能衰减有多快。

那话说回来，对应上面那个问题的第一个需求（4000TPS），显然这个容量场景是一定要做的，对应的目标就是 4000TPS。

稳定性场景

稳定性场景的核心是能够覆盖业务积累量，它的**两个要点**就是**时长和业务积累量。**

这两个要点之间是有关系的，用固定 TPS 值来执行稳定性的场景时，业务积累量和时长是线性的关系。对应上面的问题中的需求，如果容量场景中的 4000TPS 能够稳定达到的话，

那显然 75w 的业务积累量只需要 3.125 分钟（750000 笔业务 ÷ 4000TPS = 187.5s）就可以完成了。

那可不可以用这样的逻辑来计算 TPS 呢？750000 笔业务 ÷ 3600s（即一小时）≈ 208.3TPS，也就是用 208.3TPS 运行一个小时来达到业务积累量。

从业务积累量上来说，显然，这两者是没有区别的，但区别在于 TPS 的量级和时长。这个区别在技术层面会产生什么影响呢？

我们先假设在这两个场景中用到的参数化数据都是一样的。那 4000TPS 和 208TPS 的区别就在于，在单位时间内发送了多少请求到服务端。当请求较为集中的时候（前面我们已经说了 4000TPS 是可以达到的），服务器上需要开启的工作线程资源、内存资源、CPU 资源、网络资源等显然都需要得更多。

不过这里我还想提一下，其实 CPU、网络、工作线程类的资源和容量场景中的要求是一样的，但是内存会有不同。在容量场景中，因为跑得时间较短，服务器端或数据库层不需要那么多的内存资源。但在稳定性场景中呢，就需要更多的内存来保存临时数据了，因为参数化数据的量级在稳定性场景中是更多的。

异常场景

异常场景的目标是在出现故障（操作系统、数据库、中间件、进程等等故障）时，验证业务受到的影响。异常场景就是为了模拟生产故障出现时的场景，以此来验证业务系统能不能自动调整。很多企业中把它归结为“非功能测试”的范畴。这一点如果你想了解更多，可以参考一下我上一个专栏的第 28 讲。

所以针对前面我们提到的需求，显然容量场景和稳定性场景都是必须要做的。那基准场景就不用考虑了吗？直接上容量场景和稳定性场景就够了吗？

其实没有基准场景是不行的。但是，因为上面的需求中只描述了容量场景和稳定性场景的需求，所以有些人会觉得可以跳过基准场景。但是，基准场景作为可以发现通用性能问题的阶段，在性能问题的定位上起着不可忽视的作用。所以，当有了容量场景的需求的时候，你就应该默认基准场景是必须要做的了。

描述了这么多场景设计的内容，针对我们的这个项目，后面我们自然是要把四类场景都执行起来的。

在这节课中，我们一起先来看一下基准场景是怎么跑起来的。

要想把场景跑起来，自然先要有压力数据。在全链路压测的逻辑中，经常会有人提到一种先进炫酷的技术那就是用流量录制回放，那这里我们就来用它产生基准场景的压力。

不过这里有个小的难点。因为我们这个是自己搭建的项目，并没有真实的流量，而 GoReplay 可以做的又只是录制回放，那 GoReplay 要录制的真实流量怎么产生呢。我的逻辑是：

1. 先用 JMeter 模拟真实用户的请求。
2. 在 Gateway 上用 GoReplay 录制请求。
3. 将录制的请求放大回放。

我们就按照这个步骤来做一下。

准备工作

使用 Go 录制回放

首先，我们要安装一下 Go 语言环境和 GoReplay ：

复制代码

```
下载go语言包。解压。
# tar -C /usr/local -zxvf go1.14.4.linux-amd64.tar.gz

# 打开环境变量文件
vim /etc/profile
# 添加
export GOROOT=/usr/local/go
export PATH=$PATH:$GOROOT/bin
# 生效
source /etc/profile
```

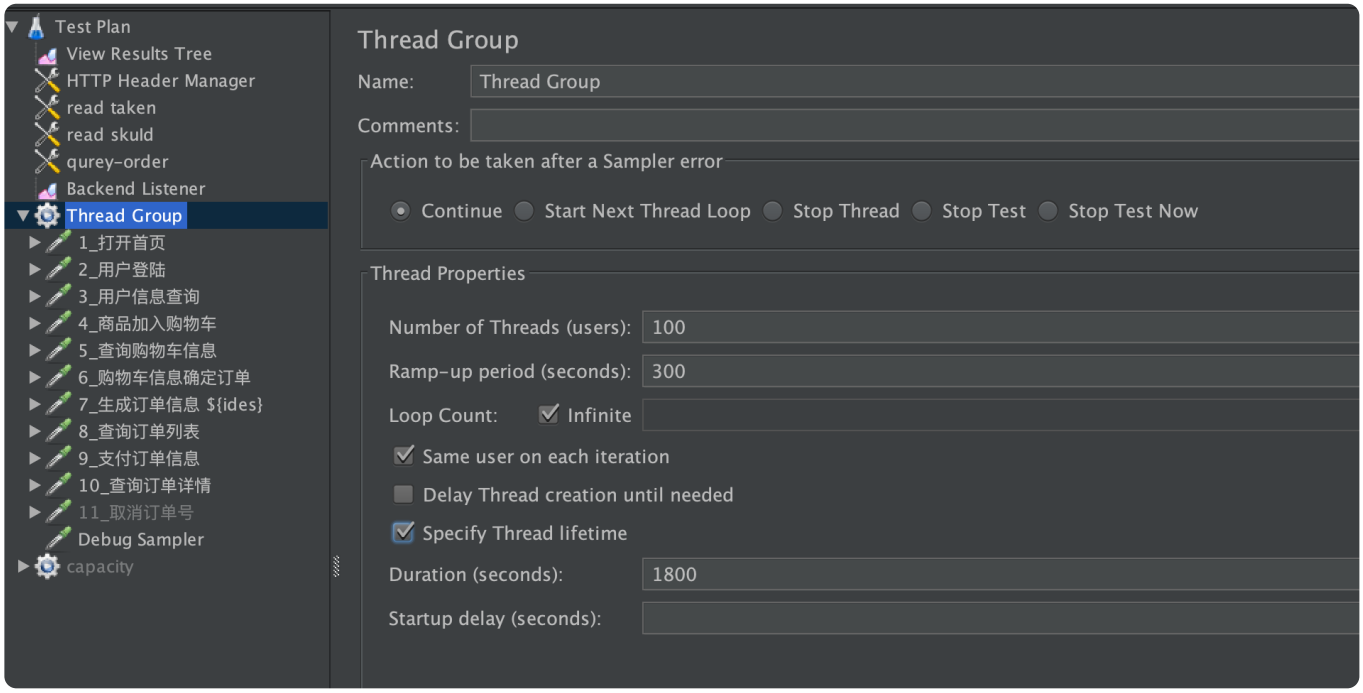
下载 GoReplay 包。

复制代码

```
[root@vm ~]# curl -L -O https://github.com/buger/goreplay/releases/download/v1
```

更详细的安装步骤可以参考：《性能工具之 Goreplay 安装及入门使用》。

然后，我们用 JMeter 把 100 个线程运行起来。JMeter 配置如下：



这里，我把 Ramp-up period 配置为 300 秒，这是为了实现递增的过程，从而模拟生产环境中的递增趋势。请注意，在真实环境中是不需要这样做的。在真实环境中，我们直接在要录制的网关上执行 GoReplay 录制的动作就可以了。

接下来，我们使用 GoReplay 录制回放请求，这里又分了几个小步骤。

1. 创建录制脚本。

复制代码

```
[root@gateway-mall-gateway-764bdbcc94-qdp5k /]# cat record.sh

#!/bin/bash

PORT="8201"
OUT_FILE="request.gor"
HEADER="dunshan:7DGroup"

```

```
./gor --input-raw :$PORT --output-file=$OUT_FILE  -output-file-append --http-s

[root@gateway-mall-gateway-764bdbcc94-qdp5k /]#
```

在上面的脚本中，“PORT”是我们要录制的端口，“OUT_FILE”是保存的文件名。“HEADER”是在录制的过程中要添加到请求中的 HTTP Header，这样在回放的时候，我们就可以直接根据这个 Header 进行判断了。

2. 执行./record.sh 启动录制，这样在同目录下会生成 request.gor 文件。

3. 将 request.gor 复制到压力机上。

4. 创建 GoReplay 压力脚本 run.sh，脚本内容如下：

复制代码

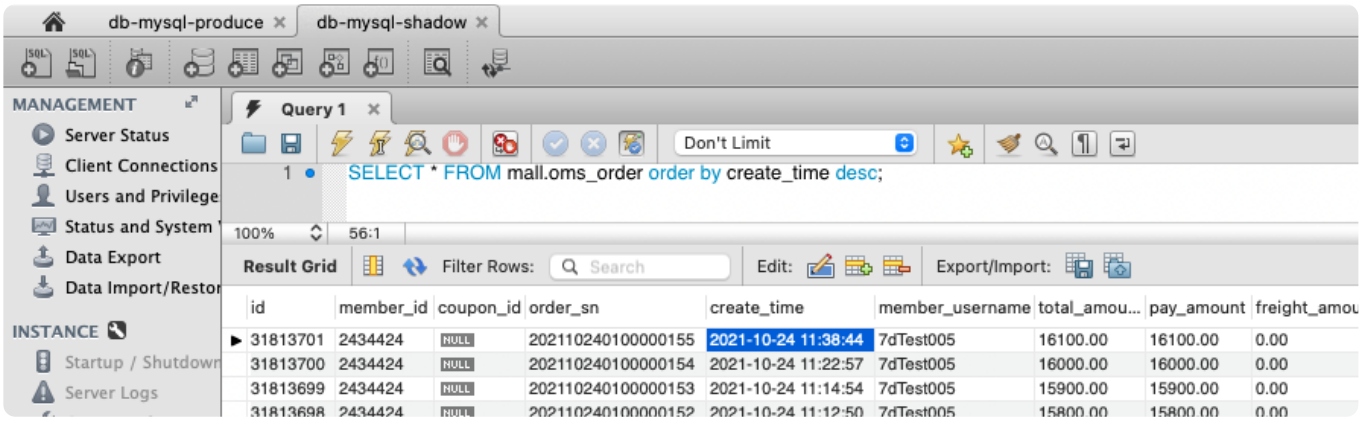
```
#!/bin/bash

OUTPUT="http://10.96.136.36:8201"
MIDDLEWARE="./middleware_wrapper.sh"
#MIDDLEWARE="./middleware_echo.py"
INPUT_FILE="request.gor"

sudo ./gor --input-file $INPUT_FILE --input-file-loop  --output-http=$OUTPUT -
```

在上面这段脚本当中，“OUTPUT”是目标服务器的 URL 路径；“MIDDLEWARE”是用来扩展 GoReplay 功能的中间件，我们可以根据需要自己编写，像关联这样重要的功能就要在这一步实现（详见本专栏第 21-22 讲）；“INPUT_FILE”是在录制过程中生成的文件。

5. 执行 run.sh。

我们先只执行一遍，查看下调用的内容是不是正常。

先看订单有没有生成，影子库的截图是这样的：



从影子库的最近一条订单时间来看，确实是产生了新的订单，说明执行是成功的。

下面再来看看日志，确定一下执行的过程也是没问题的。Auth 服务上的日志：

```
2021-10-24 11:22:56.464  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.464  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.464  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.465  INFO [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
2021-10-24 11:22:56.469 DEBUG [mall-auth,ddcce4f1b50707d1,1551de5039a85bf9,fal
```

Portal 日志：

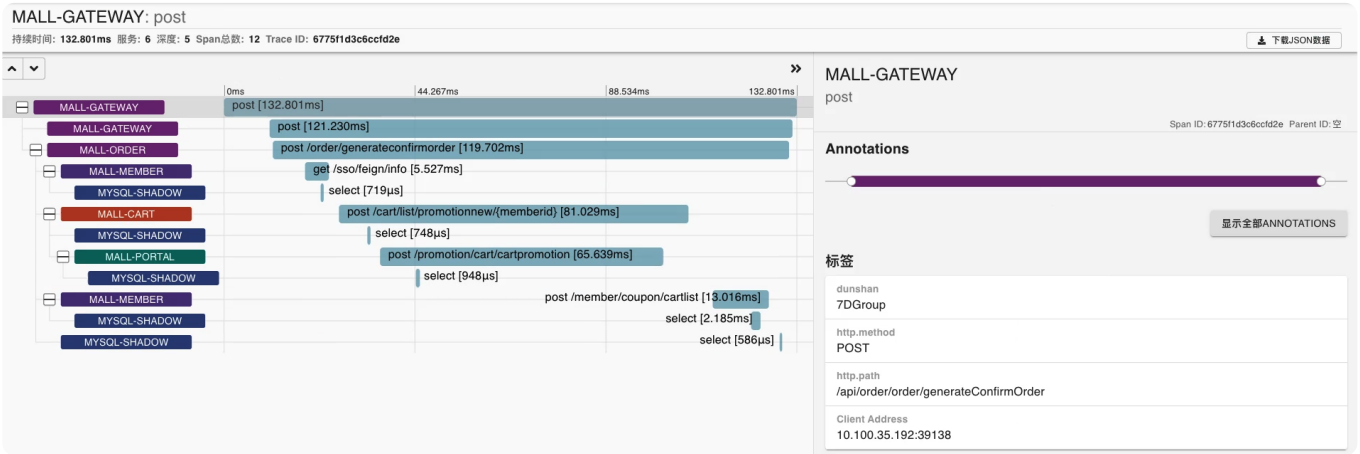
```
2021-10-24 11:22:56.403  INFO [mall-portal,1bd396aebbbcc2b7,98336b0b0e15d0ba,f
2021-10-24 11:22:56.403  INFO [mall-portal,1bd396aebbbcc2b7,98336b0b0e15d0ba,f
2021-10-24 11:22:56.403  INFO [mall-portal,1bd396aebbbcc2b7,98336b0b0e15d0ba,f
2021-10-24 11:22:56.403  INFO [mall-portal,1bd396aebbbcc2b7,98336b0b0e15d0ba,f
2021-10-24 11:22:56.403  INFO [mall-portal,1bd396aebbbcc2b7,98336b0b0e15d0ba,f
2021-10-24 11:22:56.403  INFO [mall-portal,1bd396aebbbcc2b7,98336b0b0e15d0ba,f
.......................
```

Order 日志：

```
2021-10-24 11:22:57.015  INFO [mall-order,8f7b6e9d44c60348,85b18558eb463fc5,fa
2021-10-24 11:22:57.015  INFO [mall-order,8f7b6e9d44c60348,85b18558eb463fc5,fa
2021-10-24 11:22:57.015  INFO [mall-order,8f7b6e9d44c60348,85b18558eb463fc5,fa
.......................
```

从上面的日志内容来看，每个服务中的日志都显示正确。

下面我们再来看一下 Zipkin 中的调用树，确认一下是不是已经把设置的 Header 加到标签中去了。



从 Zipkin 来看，请求确实调到了不同的脚本上，结果也是正确的。

6. 循环多遍执行 run.sh，查看网关上的回放日志。

```
2021-10-24 11:10:36.710  INFO [mall-gateway,8313cfa404164710,8313cfa404164710,
2021-10-24 11:10:36.710  INFO [mall-gateway,8313cfa404164710,8313cfa404164710,
2021-10-24 11:10:36.837  INFO [mall-gateway,c6efe4825748f2d4,c6efe4825748f2d4,
2021-10-24 11:10:36.837  INFO [mall-gateway,c6efe4825748f2d4,c6efe4825748f2d4,
.......................
```

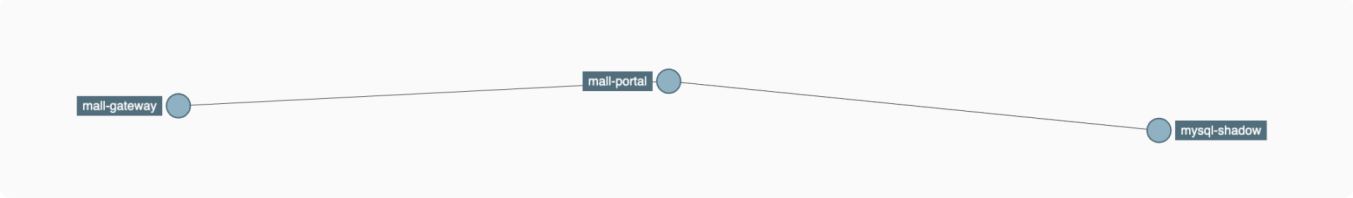
从日志上看，系统已经按照预期执行了相应的请求，压测标签在日志中也都是对的。

执行基准场景

上面的准备工作都完成了之后，我们就可以放大更多倍数进行回放，执行基准场景了。还记得我们基准场景的目标吧？主要是为了找到系统中的各种单接口的问题。

压力场景数据

我们先来模拟访问首页这个基准场景。首页是最为常用的，所以也非常重要。我们先来看看首页的访问路径。



图中这个结构就是访问首页时的路径了，你也可以把它看成是逻辑图。因为这个架构并不复杂，所以 RESAR 性能分析七步法中的第二步“分析架构图”就可以省了。

下面，我们根据 GoReplay 录制回放的逻辑，准备好相关的脚本，使用 Goreplay 放大 100 倍执行首页基准场景。脚本如下：

复制代码

```
[root@s5 ~]# cat run.sh
#!/bin/bash

OUTPUT="http://10.96.136.36:8201"
#MIDDLEWARE="./middleware_wrapper.sh"
INPUT_FILE="request-mall-home.gor|10000%"
sudo ./gor_ldd --input-file $INPUT_FILE --input-file-loop --output-http=$OUTPU
```

可以看到，上面的脚本中，“10000%”就是放大的倍数，这里是指 100 倍。

接着我们执行 run.sh 发起压力，监控结果如下：

从这张监控截图中我们可以看到，一开始响应时间较高，达到了 500ms，这时候 TPS 只有 50；随着压力的持续，响应时间降到了 200ms 左右，TPS 也增加到了 200 左右。

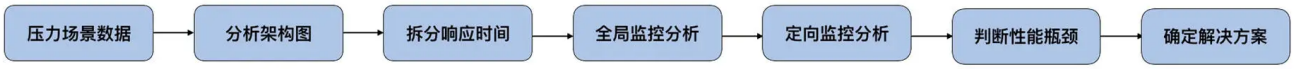
但是 200TPS 算是好还是坏呢？根据我在上一个专栏的经验，我们对这个系统优化之后，这个首页的 TPS 在单个容器上达到过 1200，而现在只有 200，这显然是不能接受的。

这里我们可以先停一下，不要着急去猜问题的答案。回想我们的基准场景的目标，就是要找到单接口的性能问题，而现在我们已经从压力数据判断出这个接口的性能是有问题的了。那下一步要做什么事情呢？

请注意，我说的是“下一步”。**现在你要做的就是静下心来，不要慌张，想清楚“下一步”，这恰恰是最重要的。**

我带领团队做性能分析的时候经常一再强调，做性能分析并不是直接给出性能瓶颈的答案，而是给出性能分析的逻辑。有了逻辑自然会找到性能瓶颈的证据链，也自然会找到性能瓶颈的根本原因。所以在分析性能瓶颈的过程中，知道答案并不是首要的，只要知道“下一步”做什么具体的动作，自然可以做到心中不慌乱。

好了，现在我们回想一下 RESAR 性能分析七步法。



极客时间

显然，前两步“压力场景数据”和“分析架构图”我们已经看过了。下一步就是去“拆分响应时间”了。但是鉴于我们这个首页架构非常简单，只有 gateway-portal-mysql 三个环节，而首页的逻辑就是在 portal 上，至于 mysql 慢不慢，我们也很容易从 portal 上做出判断，所以这一步也不用花太多时间。

接下来，我们可以直接去全局监控数据中看一看有什么不合理的地方。

全局监控

全局监控数据如下：

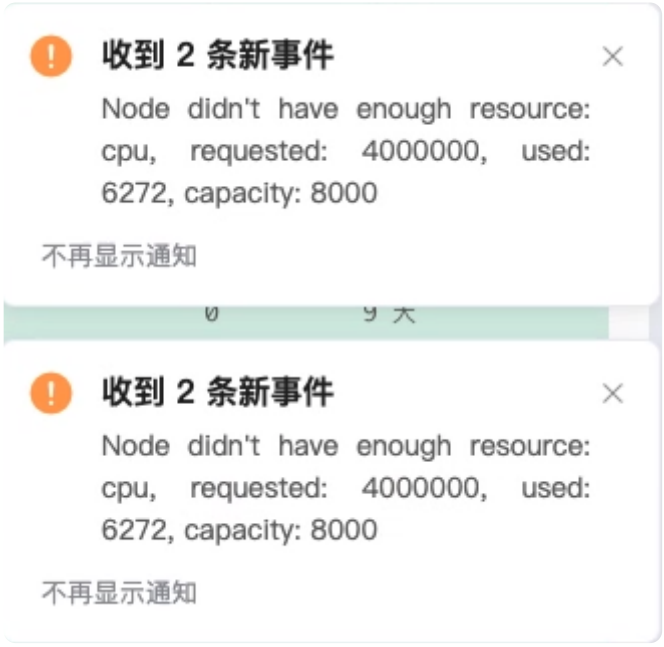
IP（链接到明细）	主机名	运行时间	内存	CPU核	5m负载	CPU使用率	内存使用率	分区使用率*	磁盘读取*	磁盘写入*	连接数	TCP_tw	下载带宽*	上传带宽*
s9	s9	4.04 day	15.00 GiB	8	0.25	5.00%	78.33%	36.42%	0 B/s	12.01 kB/s	23	134	2.01 Mbps	3.90 Mbps
s8	s8	4.64 week	15.00 GiB	8	1.04	8.22%	46.72%	32.21%	0 B/s	46.69 kB/s	27	161	15.49 Mbps	17.75 Mbps
s7	s7	23.16 week	7.64 GiB	2	12.86	97.63%	79.06%	75.50%	546.17 B/s	1.44 MB/s	29	204	17.45 Mbps	16.81 Mbps
s6	s6	10.46 week	7.64 GiB	2	5.20	47.23%	83.68%	55.52%	273.07 B/s	15.56 kB/s	27	437	4.75 Mbps	5.19 Mbps
s5	s5	6.73 week	7.64 GiB	2	5.83	41.70%	57.00%	52.04%	0 B/s	127.80 kB/s	365	295	3.78 Mbps	1.41 Mbps
s11	s11	4.34 week	15.00 GiB	8	0.66	13.81%	70.69%	67.47%	0 B/s	593.37 kB/s	39	73	4.16 Mbps	1.35 Mbps
s10	s10	4.34 week	15.00 GiB	8	0.37	4.31%	69.03%	23.60%	0 B/s	49.97 kB/s	26	169	2.58 Mbps	2.58 Mbps

通过这张截图我们发现，Portale 服务所在的 s7 工作节点的 CPU 已达到 97% 了。但是因为这个机器是一个只有 2C 的虚拟机，配置过低，稍微有一点压力就会达到很高的 CPU 消耗，何况我们也达到了 200TPS，所以暂时不分析原因，而是把服务移到配置高一点的机器上再接着观察。

下面我们把 Portal 服务移到一个 8C16G 的虚拟机上。再次查看压力数据。

从这张趋势图中我们看到，TPS 可以达到 550 左右。因为这个接口只需要 300 多的 TPS，而且根据经验，压力越大的时候 TPS 增加得越慢。所以我们可以限制资源到 4C8G，再来看一下能不能达到 300TPS。限制资源配置如下：

这里出现一个了插曲，在保存资源限制时出现了报错：节点没有足够的 CPU 可用。报错信息是下面这个样子：



为了搞清楚这个问题的原因，我们去查看了这个 Portal 所在的 Worker 上的服务，发现这个 Worker 上还有其他服务。这个 Worker 上的资源分配情况是，虽然资源使用率都很低，但是 CPU 已经被分配出去了。所以当我们想分配 4C8G 的资源给 Portal 服务时，显示了上面的错误。

为了避免服务之间的资源争用，我们把这个 Portal 服务移到一个没有任何服务的 Worker 上去了。这时，我们添加了一个 8C16G 的新 Worker 节点，单独运行 Portal 服务。再次启动压力：

看起来已经很美好了：TPS 能达到 700 左右，响应时间在 15 毫秒，并且抖动也不大。我们再查看一下全局监控：

IP（链接到明细）	主机名	运行时间	内存	CPU核	5m负载	CPU使用率	内存使用率	分区使用率*	磁盘读取*	磁盘写入*	连接数	TCP_tw	下载带宽*	上传带宽*
s9	s9	6.79 day	15.00 GiB	8	0.32	4.47%	83.11%	35.03%	0 B/s	119.23 kB/s	24	135	4.56 Mbps	9.25 Mbps
s8	s8	5.03 week	15.00 GiB	8	0.77	13.95%	42.20%	32.46%	0 B/s	51.57 kB/s	27	137	59.65 Mbps	68.32 Mbps
s7	s7	23.55 week	7.64 GiB	2	1.83	58.40%	66.18%	76.17%	0 B/s	21.85 kB/s	27	121	113.20 kbps	185.87 kbps
s6	s6	10.85 week	7.64 GiB	2	9.38	86.40%	77.23%	61.21%	0 B/s	201.51 kB/s	31	303	17.21 Mbps	20.40 Mbps
s5	s5	7.12 week	7.64 GiB	2	5.83	37.40%	38.31%	53.16%	0 B/s	115.78 kB/s	361	231	15.08 Mbps	5.82 Mbps
s12	s12	34.47 min	15.00 GiB	8	2.84	30.82%	10.26%	25.10%	819.20 B/s	7.73 MB/s	27	428	62.90 Mbps	60.44 Mbps
s11	s11	4.73 week	15.00 GiB	8	2.81	14.97%	65.23%	80.79%	1.36 kB/s	51.82 kB/s	43	67	15.25 Mbps	4.68 Mbps
s10	s10	4.73 week	15.00 GiB	8	0.21	2.82%	41.76%	23.74%	0 B/s	12.29 kB/s	28	147	3.44 Mbps	5.67 Mbps

从图上可以看出，s6 消耗的资源多。s6 是一个 2C 的机器，我们先进去看一下是哪个进程导致的 CPU 消耗过高。

复制代码

```
[root@s6 ~]# top
top - 18:05:53 up 75 days, 23:20,  2 users,  load average: 9.16, 7.58, 4.12
```

```
Tasks: 198 total,   2 running, 196 sleeping,   0 stopped,   0 zombie
%Cpu(s): 69.7 us, 12.1 sy,  0.0 ni, 12.1 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  6.1 si,  0.0 s
KiB Mem :  8008972 total,   192056 free,  5909516 used,  1907400 buff/cache
KiB Swap:        0 total,        0 free,        0 used.  1797212 avail Mem

  PID USER      PR  NI    VIRT    RES    SHR S  %CPU %MEM     TIME+ COMMAND
31214 root      20   0 4681832 612756   7152 S 125.0  7.7 365:49.67 java
  956 root      20   0 1058124  90796   6636 S  25.0  1.1   6274:30 dockerd
  954 root      20   0 2465836 152556  20364 S   6.2  1.9   5786:27 kubelet
 4310 root      20   0 4617612 546260   6820 S   6.2  6.8 201:44.12 java
 9241 root      20   0  162152   2268   1544 R   6.2  0.0   0:00.01 top
```

通过 PID 31214 对应的容器，我们知道问题出在 Gateway：

复制代码

```
[root@s6 ~]# docker ps |grep gateway
8a4bf818dfab        registry.cn-beijing.aliyuncs.com/7d-mall/mall-gateway   "j
25dbe722defd        registry.aliyuncs.com/k8sxio/pause:3.2                  "/
[root@s6 ~]# docker inspect --format "{{.State.Pid}}" 8a4bf818dfab
31214
[root@s6 ~]#
```

因为我们希望 Gateway 能支撑更大的转发能力。而 s6 只是一个 2C 的虚拟机，在这个 TPS 下表现已经很不错了，没有太大的可操作空间了。所以我们选择直接增加一个 Gateway 的节点，并且把它调度到其他的 Worker 上去：

复制代码

```
[root@s5 ~]# kubectl get pods -n default -o wide|grep gateway
gateway-mall-gateway-69dc766c9d-gbvbb        1/1     Running     0          31
gateway-mall-gateway-69dc766c9d-n828c        1/1     Running     0          24
[root@s5 ~]#
```

查看一下压力数据：

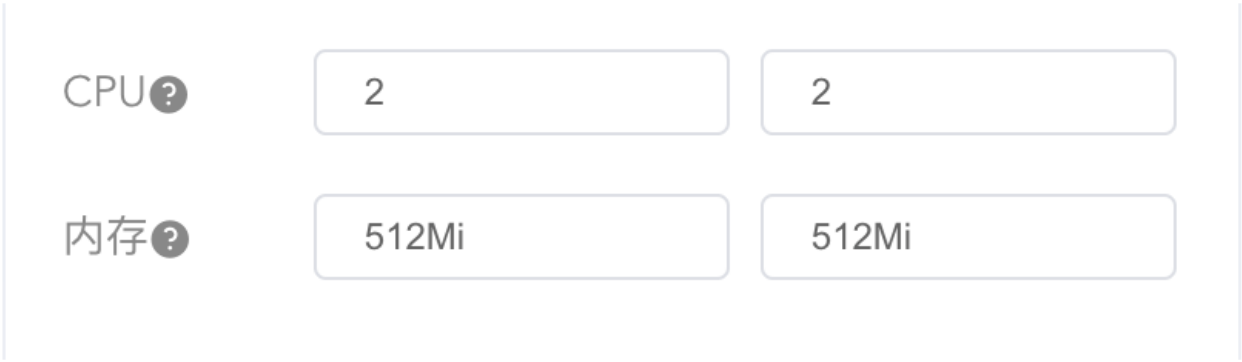
这时候，TPS 已经可以达到 1100 了，响应时间在 10ms 左右。现在，我们来判断一下瓶颈在哪里，查看全局监控数据：

IP（链接到明细）	主机名	运行时间	内存	CPU核	5m负载	CPU使用率	内存使用率	分区使用率*	磁盘读取*	磁盘写入*	连接数	TCP_tw	下载带宽*	上传带宽*
s9	s9	6.81 day	15.00 GiB	8	0.16	5.07%	83.10%	35.11%	0 B/s	16.93 kB/s	24	142	7.73 Mbps	14.50 Mbps
s8	s8	5.04 week	15.00 GiB	8	1.65	21.80%	42.21%	32.28%	0 B/s	51.06 kB/s	27	147	99.13 Mbps	113.26 Mbps
s7	s7	23.55 week	7.64 GiB	2	1.80	58.00%	66.46%	76.18%	0 B/s	25.94 kB/s	27	108	120.59 kbps	180.74 kbps
s6	s6	10.86 week	7.64 GiB	2	1.72	12.77%	69.22%	58.19%	0 B/s	14.20 kB/s	29	250	1.07 Mbps	1.04 Mbps
s5	s5	7.12 week	7.64 GiB	2	2.41	50.47%	38.42%	53.28%	0 B/s	141.99 kB/s	363	299	21.87 Mbps	7.91 Mbps
s12	s12	1.10 hour	15.00 GiB	8	6.84	63.88%	13.25%	38.78%	167.94 kB/s	10.07 MB/s	29	1 K	109.28 Mbps	106.55 Mbps
s11	s11	4.73 week	15.00 GiB	8	1.08	28.19%	67.85%	82.69%	6.28 kB/s	53.79 kB/s	44	136	36.55 Mbps	17.74 Mbps
s10	s10	4.74 week	15.00 GiB	8	0.05	3.13%	41.75%	23.71%	0 B/s	31.40 kB/s	28	139	5.71 Mbps	9.07 Mbps

现在已经没有明显的系统资源占用太高的情况了。但是只看这一层还不够，我们还要看一下 Service 级别的资源。我们要根据这个接口的路径，一层层去找瓶颈点在哪里，当查到 mysql 服务的资源时，我看到了下面的信息：

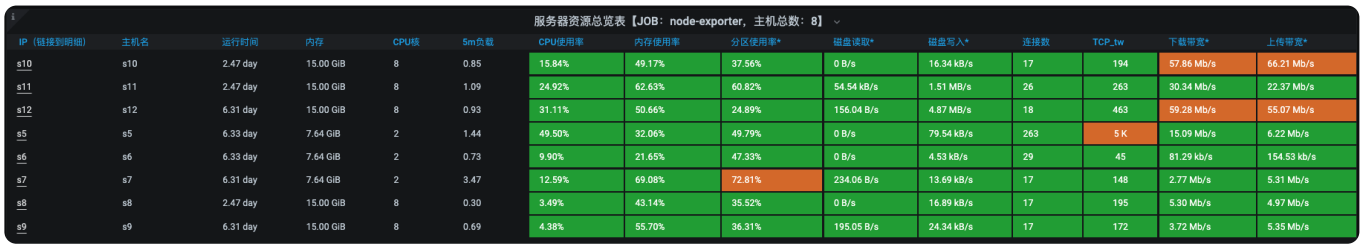
微服务与Pod资源汇总
微服务(容器名)资源统计
微服务 整体CPU%(最大100%) 整体核数使用 总CPU需求 总CPU限制 平均内存%(WSS) 总内存使用(WSS) 平均内存%(RSS) 总内存使用(RSS) 总内存需求 总内存限制 总磁盘使用 容器数
mysql-shadow 0.43% 0.01 2.00 2.00 130.04% 665.78 MiB 128.71% 659.02 MiB 512.00 MiB 512.00 MiB 344.00 KiB 1
Pod资源明细
容器名 Pod名称 CPU%(最大100%) 使用核数 CPU需求 CPU限制 WSS% WSS RSS% RSS 内存需求 内存限制 磁盘 命名空间 重启
mysql-shadow db-mysql-shadow-7d4447d449-h58mx 0.06% 0.00 2.00 2.00 130.04% 665.78 MiB 128.71% 659.02 MiB 512.00 MiB 512.00 MiB 344.00 KiB default 3

恼火得很，这里只分配了 512M 的内存，但申请的内存已经超过了 660M，这个限制就有点过狠了。



所以我们就得来调整一下资源了。放开 mysql 的资源限制，让他可以用到 8C16G 的资源。再压一遍看看：

压力数据看起来和上一轮一样，还是得再看一下全局监控：



IP（链接到明细）	主机名	运行时间	内存	CPU核	5m负载	CPU使用率	内存使用率	分区使用率*	磁盘读取*	磁盘写入*	连接数	TCP_tw	下载带宽*	上传带宽*
s10	s10	2.47 day	15.00 GiB	8	0.85	15.84%	49.17%	37.56%	0 B/s	16.34 kB/s	17	194	57.86 Mb/s	66.21 Mb/s
s11	s11	2.47 day	15.00 GiB	8	1.09	24.92%	62.63%	60.82%	54.54 kB/s	1.51 MB/s	26	263	30.34 Mb/s	22.37 Mb/s
s12	s12	6.31 day	15.00 GiB	8	0.93	31.11%	50.66%	24.89%	156.04 B/s	4.87 MB/s	18	463	59.28 Mb/s	55.07 Mb/s
s5	s5	6.33 day	7.64 GiB	2	1.44	49.50%	32.06%	49.79%	0 B/s	79.54 kB/s	263	5 K	15.09 Mb/s	6.22 Mb/s
s6	s6	6.33 day	7.64 GiB	2	0.73	9.90%	21.65%	47.33%	0 B/s	4.53 kB/s	29	45	81.29 kb/s	154.53 kb/s
s7	s7	6.31 day	7.64 GiB	2	3.47	12.59%	69.08%	72.81%	234.06 B/s	13.69 kB/s	17	148	2.77 Mb/s	5.31 Mb/s
s8	s8	2.47 day	15.00 GiB	8	0.30	3.49%	43.14%	35.52%	0 B/s	16.89 kB/s	17	195	5.30 Mb/s	4.97 Mb/s
s9	s9	6.31 day	15.00 GiB	8	0.69	4.38%	55.70%	36.31%	195.05 B/s	24.34 kB/s	17	172	3.72 Mb/s	5.35 Mb/s

从这张全局监控的截图里，我们已经看不出有什么明显的问题了。但我们在第 26 讲中说过这个界面是有缺陷的，所以还是要登录到各个主机上查看一下是否有优化点。

定向监控

下面我们来看下定向监控。我们要到每个机器里去执行一下 top（我之所以喜欢喜欢用 top 是因为 top 给出的 CPU 数据是非常明确且完整的，而 CPU 又是非常综合的计数器，

所以我习惯性地会进到系统中执行一下 top，看一下每颗 CPU 的情况）。

在每个机器里都执行了一遍 top 之后，我发现了这样的情况。

复制代码

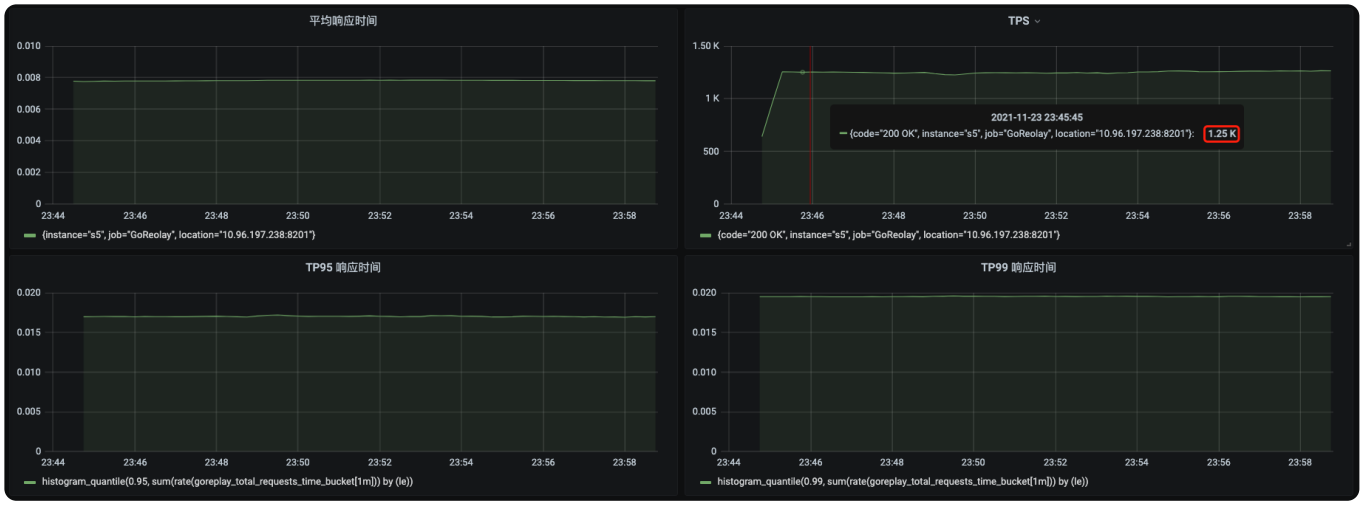
```
%Cpu0  : 29.4 us,  5.8 sy,  0.0 ni, 64.9 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 s
%Cpu1  : 21.2 us,  4.4 sy,  0.0 ni, 73.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  1.4 si,  0.0 s
%Cpu2  : 31.8 us,  5.5 sy,  0.0 ni, 62.7 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 s
%Cpu3  : 19.6 us,  5.1 sy,  0.0 ni, 74.3 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  1.0 si,  0.0 s
%Cpu4  : 26.2 us,  5.5 sy,  0.0 ni, 68.2 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  0.0 si,  0.0 s
%Cpu5  : 21.3 us,  3.8 sy,  0.0 ni, 73.9 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  1.0 si,  0.0 s
%Cpu6  : 27.6 us,  5.1 sy,  0.0 ni, 53.1 id,  0.0 wa,  0.0 hi, 54.8 si,  0.0 s
%Cpu7  : 28.6 us,  3.4 sy,  0.0 ni, 67.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  1.0 si,  0.0 s
```

一看到这种情况我就怀疑是软中断，这是我最近经常会遇到的问题（如果你不了解这个分析逻辑，可以查看一下上一个专栏的第 14 讲。）我去查了一下这个机器所用的网络队列：

```
[root@s12 ~]# ll /sys/class/net/tunl0/queues/
total 0
drwxr-xr-x 2 root root 0 Nov 14 22:22 rx-0
drwxr-xr-x 3 root root 0 Nov 14 22:22 tx-0
```

显然，是单队列网卡了。但是这是一个虚拟网卡。

当前用的是 Calico 的 IPIP 模式，查看 Calico 源码之后，我发现 IPIP 模式有局限，只能使用单队列网卡，那就没招只能换网络插件了。于是我把网络插件换成了 Flannel。接着压起来，看一下效果：



看起来有效果哦，同样的场景，已经达到了 1250TPS。再来看看软中断：

复制代码

```
%Cpu0  : 38.2 us, 14.2 sy,  0.0 ni, 39.2 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  8.3 si,  0.0 s
%Cpu1  : 26.4 us, 13.9 sy,  0.0 ni, 58.3 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  1.4 si,  0.0 s
%Cpu2  : 40.5 us, 13.9 sy,  0.0 ni, 35.0 id,  0.0 wa,  0.0 hi, 10.5 si,  0.0 s
%Cpu3  : 32.9 us, 12.1 sy,  0.0 ni, 52.6 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  2.4 si,  0.0 s
%Cpu4  : 40.7 us, 14.5 sy,  0.0 ni, 31.6 id,  0.0 wa,  0.0 hi, 13.1 si,  0.0 s
%Cpu5  : 33.0 us, 11.7 sy,  0.0 ni, 52.9 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  2.4 si,  0.0 s
%Cpu6  : 39.7 us, 14.8 sy,  0.0 ni, 36.2 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  9.3 si,  0.0 s
%Cpu7  : 31.8 us, 11.1 sy,  0.0 ni, 55.4 id,  0.0 wa,  0.0 hi,  1.7 si,  0.0 s
```

这里我们看到，si 已经能用到四颗 CPU 了。效果还是明显的。

到这里，定向监控分析也就完成了。

总结

好了，这节课就讲到这里。这是我们这个专栏中关于场景的第一课。执行场景是压测项目的核心环节，它不仅把前面准备的所有内容都用起来了，还是性能分析的起点。

在这一节课里，我描述了各类场景的目标，也给了你一个案例，告诉你如何去分析性能需求并设计出合适的场景。

在这节课所讲的基准场景中，我们的目标就是把所有的接口都调试到最好的状态。这一步在全链路压测中是非常重要的环节，我不建议你跳过。

刚才，我们只通过对一个接口的基准场景模拟，就发现了 Calico IPIP 模式单网卡软中断的问题。像这样的问题，如果直接执行容量场景再去做判断，会因为容量场景里的接口过于复杂而导致你需要查更多的计数器，分析成本和判断成本都会高出很多。

当然，如果艺高人胆大，你也可以直接执行容量场景，那样的话，出现了多个性能问题会交织在一起，就只能凭借技术功底做判断了。我不建议你这样做。

课后题

学完这节课，我想请你思考两个问题：

1. 你在执行场景的时候是直接压大容量的场景还是有非常清晰的策略？可以分享一下。
2. 在 k8s 的云原生环境中，网络结构有什么特点？

欢迎你在留言区与我交流讨论。我们下节课见！

分享给需要的人，Ta订阅后你可得 20 元现金奖励

生成海报并分享

赞 1 提建议

© 版权归极客邦科技所有，未经许可不得传播售卖。 页面已增加防盗追踪，如有侵权极客邦将依法追究其法律责任。

上一篇 28 | 定向监控：怎样快速发现业务异常？

下一篇 30 | 预压测：如何基于小流量快速验证容量压测效果？

更多学习推荐

精选留言

写留言

> 由作者筛选后的优质留言将会公开显示，欢迎踊跃留言。